



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Prof. Dr. H. Meuser

Gutachterliche Stellungnahme zur Bleibelastung in Mechnich

Osnabrück, Februar 2019

1. Auftragsvergabe

Am 24.1.2019 wurde der Unterzeichner beauftragt, die folgende Stellungnahme auf Basis des Angebots vom 3.12.2018 zu erstellen.

2. Ausgangssituation: Bleibelastung in Mechernich

Die Böden im Raum Mechernich zeichnen sich durch eine erhebliche Bodenbelastung mit dem Element Blei aus, wie die Karte der Bleigehalte des GLA (1986) zeigt (Abb. 1). Es wurden in der Vergangenheit und Gegenwart mehrere Bebauungspläne im Einzugsgebiet aufgestellt, die Anlass zu der hier vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme sind. In Tab. 1 sind beispielhaft die für das Baugebiet Mechernich-Nord/Kommern-Süd ermittelten Bleigehalte (B-Pläne Nr. 125, 127 und 129) den Prüf- und Vorsorgewerten der BBodSchV 1999 gegenübergestellt.

Tab. 1: Ergebnisse der Bleianalysen im Vergleich zu den Prüf- und Vorsorgewerten der BBodSchV 1999

		Verfahren	Konzentration (mg/kg)
Spannweite		KW-Aufschluss (DIN ISO 11466 und DIN EN ISO 17294-2)	488 - 1.680
Mittelwert			840
Vorsorgewert	Bodenart Ton		100
Vorsorgewert	Bodenart Lehm/Schluff		70
Vorsorgewert	Bodenart Sand		40
Prüfwert Boden-Mensch	Kinderspielplatz		200
Prüfwert Boden-Mensch	Wohngebiet		400

In dem Baugebiet Mechernich-Nord/Kommern-Süd wurden acht Teilflächen beprobt und die Oberböden auf Metalle, PAK und PCB analysiert. Mit Ausnahme von Blei wurden keine erhöhten Werte ermittelt. Im Falle des Parameters Blei wurde eine Schwankungsbreite von 488 bis 1.680 mg/kg bei einem Mittelwert von 840 mg/kg festgestellt.

Dieser Mittelwert, aber auch bereits der Minimalwert von 488 mg/kg, überschreitet die Vorsorgewerte, unabhängig von der vorliegenden Textur, sowie die Prüfwerte für den Pfad Boden-Mensch für Kinderspielplätze und Wohngebiete der BBodSchV 1999 deutlich.

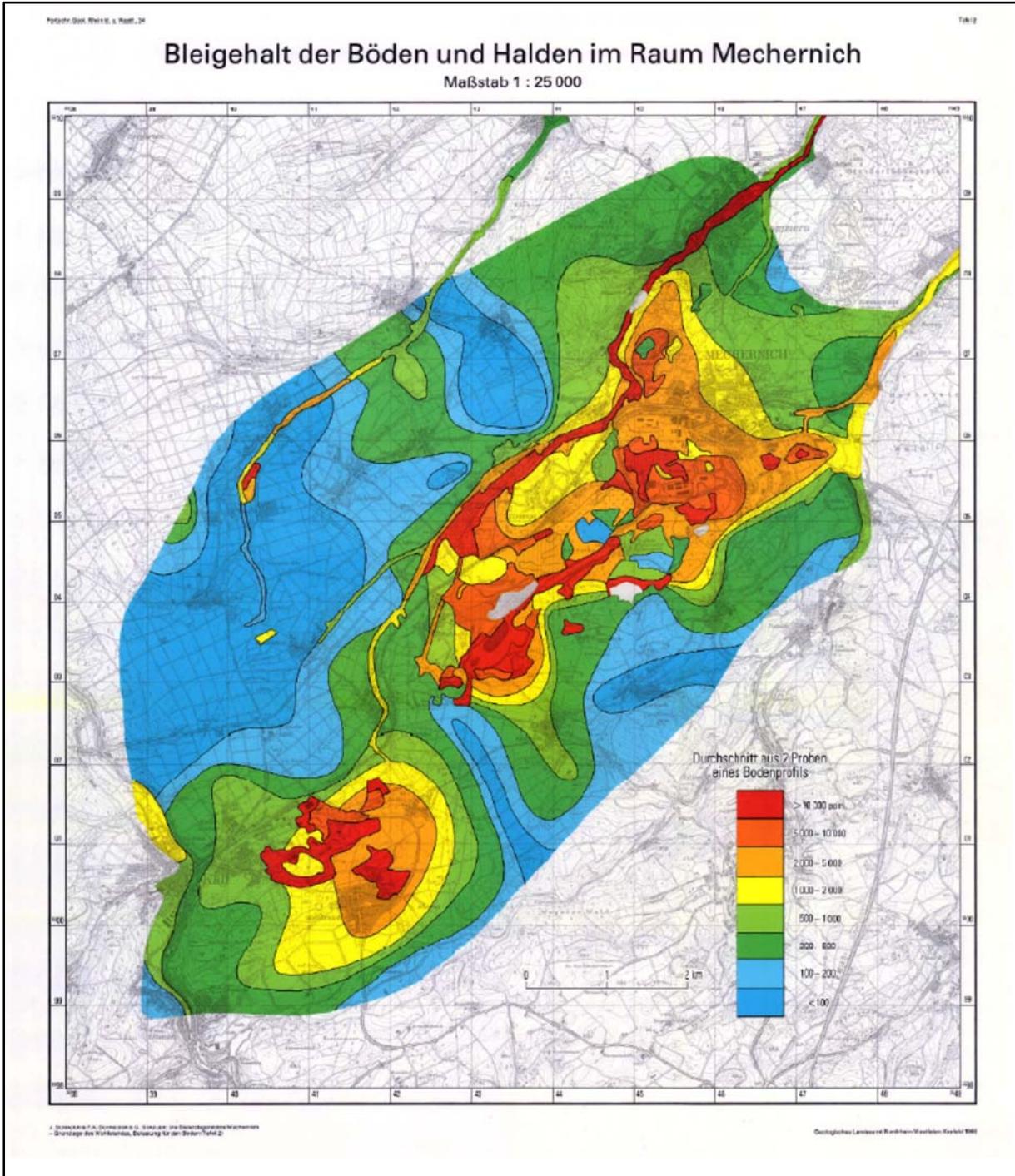


Abb. 1: Bleigehalte im Raum Mechernich (GLA 1986)

3. Bewertung der Ergebnisse der Bleianalysen nach BBodSchV 1999

In dem Baugebiet ist die Errichtung von Einfamilienhäusern mit Gärten (Wohngebiet) vorgesehen. Wohngebiete sind nach BBodSchV 1999 so definiert, dass es sich um dem Wohnen dienende Gebiete einschließlich Hausgärten und sonstige Gärten handelt. Kinderspielplätze sind davon ausgenommen, da für sie als Aufenthaltsorte für Kinder, die ortsüblich zum Spielen genutzt werden (ausgenommen Sandspielbereiche), eine eigene Nutzungszuordnung existiert (BBodSchV 1999, Anhang 2, Punkt 1.1). Da jedoch die Flächen gleichzeitig zum Spielen für Kinder und als Gartenflächen genutzt werden können, ist eine Zuordnung zu beiden Nutzungstypen gerechtfertigt. Unabhängig davon liegt für beide Nutzungen eine **klare Prüfwertüberschreitung** vor.

Bei Überschreiten von Prüfwerten liegen **konkrete Anhaltspunkte** vor, die den Verdacht **einer schädlichen Bodenveränderung** begründen. In einem solchen Fall ist eine **weitere Sachgehaltsermittlung** (Detailuntersuchung) durchzuführen, um den Gefahrenverdacht endgültig zu bewerten bzw. ausräumen zu können (§3 BBodSchV 1999). Welche Untersuchungen hierzu in Frage kommen, wird in Kap. 6 dargestellt.

4. Gefährdungspfade

4.1 Boden-Mensch

Die Prüfwerte für den Parameter Blei sind relativ niedrig angesetzt, was humantoxikologisch determinierte Gründe hat. Für die Nutzung Kinderspielplatz und den Wirkungspfad Boden-Mensch stehen insbesondere Personen im Alter von 1 bis 8 Jahren im Fokus. Ihre Exposition gegenüber schadstoffbelastetem Bodenmaterial ist die Grundlage für die Prüfwertfestsetzungen. Expositionsbetrachtungen dienen dazu, abschätzen zu können, welcher Schadstoffmenge der Mensch auf Grund seines Aufenthalts bzw. seines Verhaltens ausgesetzt ist. Die den Nutzungsszenarien zugrunde liegenden Modellannahmen und Konventionen beruhen im Wesentlichen auf Auswertungen empirischer Ergebnisse.

Der Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktpfad) beschreibt die mögliche Schadstoffzufuhr, die durch direkten Kontakt von kontaminiertem Boden bei entsprechenden Aktivitäten auf der Fläche erfolgen kann. Bei der Betrachtung dieses Wirkungspfades ist neben der oralen Bodenaufnahme (Verschlucken) auch der inhalative Aufnahmepfad (Einatmen von staubförmigen Bodenpartikeln) von Relevanz.

Als Expositionsannahmen wurden 0,5 g orale Bodenaufnahme/Tag bei 2 Stunden Aufenthalt/Tag und 240 Tagen/Jahr für Spielanlagen angenommen. Nach den Standardannahmen der Prüfwertableitung

wird in Nordrhein-Westfalen für Wohngärten von einer intensiveren Nutzung der Flächen durch spielende Kinder ausgegangen. Es wird daher angenommen, dass auf diesen Flächen Kinder an 120 Tagen im Jahr 0,5 g Boden bzw. an 240 Tagen im Jahr 0,25 g Boden beim Spielen aufnehmen (LANUV 2014).

In den hier zu betrachtenden Baugebieten ist von einer intensiven Nutzung auszugehen, da sich stets die gleichen Personen im eigenen Hausgarten aufhalten. Dabei spielt es keine Rolle, ob aktuell der Garten von Kindern genutzt wird, da zu jeder Zeit aus familienbiografischen Gründen oder durch Eigentümerwechsel Kinder als Nutzer möglich sind. Da gleichzeitig auch Nutzpflanzenanbau möglich ist, ist von unbewachsenen Bodenflächen außerhalb der versiegelten Bereiche (Baukörper, Terrassen, Wege etc.) und der explizit eingerichteten und i.d.R. nicht kontaminierten Sandspielflächen auszugehen.

Auch für den inhalativen Pfad wurden Expositionsannahmen (Staubkonzentration der Luft, Expositionsdauer, Witterung, Atemvolumen) im Rahmen der Prüfwertfestlegung getroffen. Mit Hilfe der Expositionsannahmen lässt sich für die sensibelste Nutzergruppe Kinder beispielsweise für Kinderspielflächen eine durchschnittliche inhalative Boden-/Staubaufnahmerate von 0,082 mg/kg Körpergewicht/Tag errechnen (LANUV 2014). Bei der Prüfwertermittlung wurden orale und inhalative Aufnahme addiert. Im vorliegenden Fall handelt es sich um Baugebiete, in denen der inhalative Pfad insbesondere in den Sommermonaten und während der sich über einen längeren Zeitraum erstreckenden Baumaßnahmen eine große Rolle spielt. Weitere Ausführungen zum inhalativen Pfad werden in Punkt 5.1 gemacht.

Die **Anwendbarkeit der Prüfwerte** für die Bewertung der Bleibelastung in den Baugebieten dürfte damit auf Grund der Expositionssituation und der Nutzungsstruktur außer Frage stehen. Da die Prüfwerte für beide Nutzungen (Kinderspielplatz, Wohngebiet) in allen Fällen überschritten wurden, ist eine **weitere Sachgehaltsermittlung** unumgänglich.

Ergänzend bietet sich für den Pfad Boden-Mensch die **Prüfung der Resorptionsverfügbarkeit** nach DIN 19738 an, die bislang nicht vorgenommen wurde. Für Blei wird vom LANUV (2014) dazu ein Prüfwert von 70 mg/kg für Kinderspielplätze und 145 mg/kg für Wohngebiete vorgeschlagen. Grundlage des Verfahrens ist die Erkenntnis, dass von dem an den Bodenpartikeln anhaftenden oder in die Bodenmatrix eingebundenen Schadstoffinventar im Verdauungstrakt nur ein gewisser Anteil durch Lösungs- oder Desorptionsprozesse freigesetzt wird und so für eine anschließende Resorption überhaupt zur Verfügung steht. Mit dem dafür entwickelten Laborverfahren sollen also die Verhältnisse im Magen-Darmtrakt unter Laborbedingungen mit Hilfe synthetischer Verdauungssäfte (Magensaft, Darmsaft sowie in speziellen Fällen auch Speichel) physiologienah abgebildet werden.

4.2 Pfad Boden-Pflanze

Ausgangspunkt der Ausführungen, die das Szenario Nutzgarten charakterisieren, ist eine ausschließliche Betrachtung des Pfades Boden-Nutzpflanze, dessen Bewertung eigentlich durch die Qualität der Nahrungspflanzen in Hinblick auf deren Vermarktungsfähigkeit bestimmt wird. Dieser Ansatz wird aber auch für den Anbau zum Eigenverzehr angewendet (LANUV 2014). Eine Unterscheidung in Nutzgarten oder Ziergarten ist bei der Bewertung nur nachrangig von Bedeutung, da zu jeder Zeit eine Änderung der Bepflanzung stattfinden kann.

Es sollten alle boden- und substanzbedingten Variablen (z.B. Verfügbarkeitsparameter) in die Bewertung einfließen. Für Expositionsabschätzungen zur Quantifizierung der aktuellen Schadstoffaufnahme des Menschen durch den Verzehr von Nutzpflanzen, die auf einer zu beurteilenden Fläche angebaut werden, bieten sich unterschiedliche Möglichkeiten der Transferabschätzungen an (LANUV 2014). Gemäß BBodSchV 1999 soll der Nutzpflanzenpfad analytisch mit Hilfe des **NH₄NO₃-Extraktionsverfahrens** nach DIN ISO 19730 ermittelt werden, was im Untersuchungsgebiet bislang nicht stattgefunden hat. Der Prüfwert für Blei bei diesem Aufschlussverfahren beträgt für Gärten 0,1 mg/kg. Ergänzend oder alternativ ließe sich die Gefährdung auch durch die **Ermittlung der Verfügbarkeitsparameter** (TOC, Textur, vor allem aber der pH-Wert), mit deren Hilfe dann die Pflanzenverfügbarkeit wissenschaftlich abgeleitet werden kann, feststellen. Auch diesbezüglich liegen dem Unterzeichner keine Daten vor. Um den Gefährdungspfad bewerten zu können, ist die **Transferabschätzung zwingend notwendig**.

5. Bewertung hinsichtlich der Ausweisung von Baugebieten nach BauGB 2017

5.1 Festsetzungen/Hinweise nach BauGB 2017

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen müssen **Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse** und an die Belange des Umweltschutzes gewährleistet werden (§1 BauGB 2017). Die Amtsträger (in diesem Fall der Kreis Euskirchen) müssen eine Gesundheitsgefährdung gemäß § 839 BGB (2019) ausschließen (Amtshaftung). Sollte dies nicht erfolgen, liegt ein Abwägungsfehler vor, der juristische Konsequenzen nach sich ziehen kann. Entsprechende Urteile wurden in der Vergangenheit mehrfach gefällt (z.B. OVG Münster, Urteil vom 14.5.1993 -7a D 84/92.NE; BGH, Urteil vom 26.01.1989 – III ZR 194/87, Bielefeld). Insbesondere die Kennzeichnung belasteter Flächen im Bebauungsplan wird als notwendig erachtet (z.B. BGH, Urteil vom 21.2.1991 – III ZR 245/89, Dinslaken).

Um mögliche Bodenbelastungen mit den Anforderungen des BauGB 2017 in Einklang bringen zu können, besteht die Möglichkeit **Kennzeichnungen und Festsetzungen** in die Begründung einfließen zu lassen. Konkrete Festsetzungen wurden in der vorliegenden B-Plan-Begründung nicht formuliert, wohl aber **Hinweise**, die rechtlich als weniger bindend zu werten sind. Beispielweise wurden in dem Bebauungsplan Nr. 125 „Auf der Wacholder II“ Hinweise gegeben. Unter Punkt 16.0 wird auf das oben erwähnte „Bleibelastungsgebiet“ (Abb. 1) hingewiesen und mitgeteilt, dass die Altlastenhinweise, abfalltechnischen Hinweise und Auflagen des zuständigen Kreises zu beachten sind. Die weiteren Boden bezogenen Ausführungen beziehen sich nicht auf die Bleibelastungssituation.

In älteren Bebauungsplänen (z.B. Bebauungsplan Nr. 65- Vierwege, Auf dem Rücken in Mechernich) wurden ebenfalls die Bleibelastung thematisierende Hinweise (keine Festsetzungen) verwendet: „Das Plangebiet liegt nach der Karte ‚Bleigehalt der Böden und Halden im Raume Mechernich‘ des Geologischen Landesamtes NW aus dem Jahre 1986 in einem Bereich, in dem eine Belastung des Bodens durch das Schwermetall Blei zwischen 2000 und 5000 mg Blei je kg Boden zu erwarten ist.“ Bei der Durchführung der Bodenaushubarbeiten und hinsichtlich der späteren Nutzung der unbebauten Flächen des Grundstückes sind daher die entsprechenden altlasten- und abfallrechtlichen Hinweise und Auflagen für Baumaßnahmen innerhalb des Bleibelastungsgebietes zu beachten“ (Stadt Mechernich 2004). Eine die Bleibelastung genau bestimmende zeichnerische **Kennzeichnung** im Plan wurde **nicht vorgenommen**.

Die altlasten- und abfallrechtlichen Hinweise umfassen Vorgaben für die Verwertung / Entsorgung von Boden. Dabei wird ausgeführt, dass auszuhebender Boden möglichst auf dem Grundstück verbleiben soll (A.a), was in Anbetracht der Bodenkontamination in Verbindung mit der geplanten Nutzung als problematisch einzustufen ist. Sollte dennoch Boden von der Fläche exportiert werden müssen, sollte möglichst eine wirtschaftlich sinnvolle Verwertung stattfinden (A.c). Auch dieser Passus muss in Anbetracht der Messwerte hinterfragt werden. Das Material, das im Mittel 840 mg/kg Blei enthält, zeigt eine **Überschreitung sowohl des LAGA (2003)-Zuordnungswerts z1 (210 mg/kg) als auch von z2 (700 mg/kg)**. Damit wäre ein eingeschränkter offener Einbau (z1) und ein Einbau mit technischen Sicherungsmaßnahmen (z2) nicht möglich; folglich müsste das Material einer **Entsorgung auf einer Deponie** zugeführt werden. Die Ausführungen der wirtschaftlichen Verwertung widersprechen also den abfallrechtlichen Vorgaben, die in Deutschland angewendet werden.

Letztendlich führt das dazu, dass alle Bodenaushübe auf einer Deponie zu entsorgen sind. Zwar existiert nach DepV 2009 kein Grenzwert für Blei, aber in der Verordnung wird darauf hingewiesen, dass nur Material < 140 mg/kg als Rekultivierungsschicht im Deponiebau verwendet werden darf.

Somit würde sich der in den Baugebieten anfallende Bodenaushub nicht einmal für die Rekultivierung von Abfalldeponien eignen.

In den altlasten- und abfallrechtlichen Hinweisen wird darauf aufmerksam gemacht, dass bei Aushubarbeiten eine **regelmäßige Befeuchtung** stattfinden soll (B.), um **Staubemission** zu **unterbinden**. Auf Grund der oben ausgeführten Gefährdung durch den inhalativen Pfad, der sich natürlich auch auf Personen, die älter als 8 Jahre sind, bezieht, erlangt dieser Passus besondere Bedeutung:

- in den Baugebieten finden im Rahmen der Erschließung (z.B. Bau von Regenrückhaltebecken) und des Baus der Wohngebäude umfangreiche Bodenbewegungen (Aushub, ortsnaher Transport, Geländeprofilierungen, Wiedereinbau) statt
- in an den Baugrundstücken angrenzenden Ackerflächen finden regelmäßige Bodenbearbeitungen (insbesondere Pflugarbeiten) statt
- die beschriebenen Maßnahmen spielen sich im ganzjährigen Verlauf ab, also auch in lang anhaltenden Trockenphasen, wie sie im Jahre 2018 über Monate zu verzeichnen waren.

Während der Maßnahmen kommt es zu einer erheblichen Staubentwicklung und Staubverdriftung insbesondere bei erhöhten Windgeschwindigkeiten. Einerseits besteht dann während der Maßnahmen die Gefahr der direkten inhalativen Aufnahme durch die sich gleichzeitig dort aufhaltende Bevölkerung, andererseits bedeutet die Staubverdriftung, dass Stäube in angrenzende Wohngebäude (bei offenen Fenstern) verlagert werden können. Da bislang keine Analyseergebnisse für den inhalativen Pfad der Fraktion $< 63 \mu\text{m}$ vorliegen, muss beim derzeitigen Kenntnisstand von einer Gefährdung der betroffenen Bevölkerung ausgegangen werden. Die Formulierung einer regelmäßigen Befeuchtung bei Bodenbewegungen in den altlasten- und abfallrechtlichen Hinweisen, die nicht durchgängig stattgefunden hat, wurde vermutlich wegen der nicht auszuschließenden Gefährdungslage aufgenommen.

Unter C. werden auch die „Hinweise zur Nutzung grundstückeigener Gartenanlagen und Freiflächen“, die auch unter der Bezeichnung „Hinweise zur gesundheitlichen Vorsorge“ verfasst wurden, erwähnt, die im Folgenden betrachtet werden.

In den o.g. Hinweisen wird eingangs auf die Belastungssituation kurz hingewiesen. Zur gesundheitlichen Vorsorge werden Anbau- und Zubereitungsempfehlungen für Obst und Gemüse gegeben, die als Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen nach § 9 BBodSchV 1999 zu werten sind. Solche Maßnahmen können eine Anpassung der Nutzung, eine Anpassung der Bewirtschaftung oder eine Veränderung der Bodenbeschaffenheit beinhalten und werden überwiegend im landwirtschaftlichen Sektor, zu dem man auch die Gartennutzung zählen kann, formuliert.

Auch hinsichtlich der Nutzung von Kinderspielplätzen werden Vorgaben gemacht. Hierzu wird ausgeführt, dass der Boden auf Flächen, die für das Aufstellen von Kinderspielgeräten vorgesehen sind, auf eine Tiefe von 35 cm gegen unbelasteten Boden ausgetauscht werden soll.

Grundsätzlich ist es richtig, wenn im Falle einer Bodenbelastung von Seiten der zuständigen Behörde solche **Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen** den Nutzern übergeben werden. Im vorliegenden Fall wird jedoch auf den Wirkungspfad Boden-Pflanze nur unzureichend eingegangen. Offensichtlich fehlen hier Informationen, denen solche Hinweise zu Grunde liegen sollten (Untersuchung von Verfügbarkeitsparametern, Ammoniumnitrat-extrahierbare Bleigehalte etc.). Die **Defizite** werden weiter unten aufgegriffen. Gleiches gilt für die Vorgaben hinsichtlich der Kinderspielplätze.

5.2 Bewertung als Bodenbelastungsgebiet/„Bleibelastungsgebiet“

Der in den Hinweisen genannte Begriff des „Bleibelastungsgebiets“ ist nicht gleichzusetzen mit dem Begriff des Bodenbelastungsgebiets, das formell auf Antrag der Gebietskörperschaft vom Land NRW auszuweisen ist. Im Landesbodenschutzgesetz von Nordrhein-Westfalen (LBodSchG NW 2008) besteht unter §12 die Möglichkeit so genannte **Bodenschutzgebiete auszuweisen**. Die zuständige Behörde kann aus Gründen der Abwehr von Gefahren für die menschliche Gesundheit durch Rechtsverordnung Bodenschutzgebiete festlegen, in denen flächenhaft schädliche Bodenveränderungen bestehen oder das Entstehen von schädlichen Bodenveränderungen wegen der Überschreitung von Vorsorgewerten zu besorgen ist. Es sind die erforderlichen Verbote, Sanierungs-, Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen zu bestimmen.

In Mechernich ist dies bislang jedoch nach Erkenntnis des Unterzeichners nicht erfolgt. Insofern ist die Stellungnahme des Kreises Euskirchen vom 26.9.2018 nicht nachvollziehbar, in der es heißt, dass die **Anwendung der Prüfwerte (und Vorsorgewerte)** auf Grund der geogenen Bleibelastung nicht gegeben ist (Stellungnahme Nr. X 1). Unabhängig davon, dass es bislang keine verlässlichen wissenschaftlichen Nachweise gibt, dass die Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch geogen bedingte Schwermetalle weniger problematisch ist als durch anthropogen verursachte Schwermetalle, ist die Bewertung der Gefahrensituation durch die Anwendung der Prüfwerte in allen Fällen von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten gemäß BBodSchG 1998 unerlässlich.

Wie in Tab. 1 gezeigt, werden auch die nicht ausschließlich auf die menschliche Gesundheit bezogenen Vorsorgewerte der BBodSchV 1999 unabhängig von der zu Grunde liegenden Textur überschritten, was bei Prüfwertüberschreitungen zu erwarten ist, da die Vorsorgewerte deutlich niedriger als die

Prüfwerte angesetzt sind. Bei Vorsorgewertüberschreitungen ist das mögliche Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung (§9 BBodSchV 1999) zu besorgen.

Die Verordnung erlaubt aber in Gebieten, die naturbedingt erhöhte Schadstoffwerte aufweisen, davon abzuweichen, wenn keine erhebliche Freisetzung von Schadstoffen zu erwarten ist. In der dem Unterzeichner vorliegenden Mitteilung des Kreises Euskirchen (Stellungnahme Nr. X 2) wird auf Basis der Untersuchungen des Geologischen Landesamtes von 1986 (GLA 1986) auf ein solches „Bleibelastungsgebiet“ hingewiesen. Dies ist jedoch nicht als naturbedingtes, geogenes Gebiet zu kennzeichnen, da die flächenhafte Bleibelastung – wie in dem Schreiben richtigerweise ausgeführt – auf anthropogene Ursachen (insbesondere Ablagerung von Flotationsrückständen aus der Erzaufbereitung) zurückzuführen ist.

Der Bleibergbau im Raum Mechernich existiert schon seit sehr langer Zeit. Belegt sind der römische Bergbau, der Tagelöhnerbergbau im Mittelalter sowie seit dem 19. Jahrhundert der Tagebau. 1957 wurde das letzte Bergwerk stillgelegt. Die Vorkommen sind zwar natürlicher Art, vornehmlich Buntsandstein mit den Erzmineralen (Knottenerze) Galenit (Bleiglanz PbS) und Cerussit ($PbCO_3$). Sie lagen bei einer Längenausdehnung von ca. 9 km und einer Breite von 800-1.200 m auch oberflächennah vor. Schon der frühere Abbau der Bleierze an kleineren oberflächennahen Abbaustellen (Pingen) führte zu ungeordneten Ablagerungen nicht verwertbaren bleihaltigen Bergematerials (Abraum), so dass die natürliche Topographie des Einzugsgebiets dadurch erheblich verändert wurde. Seit dem 17. Jh. wurde Blei im Tiefbauverfahren und später im großflächigen Tagebau gewonnen. Im Pochwerk zerstampften 265 Pochstempel die von den Vorwäschen gelieferten Knotten. Die Produktion stieg von Jahr zu Jahr und betrug 1884 26.200 Tonnen bei einer Belegschaft von 4.400 Mann. 1937 existierte im Raum Mechernich das größte Pochwerk (Erzzerkleinerungsanlage) Europas. Außerdem wurden große Absetzbecken errichtet. Eine Bleihütte existierte, die bis in die 1960er Jahre in Betrieb war. Die Bleihütte produzierte große Mengen an Bleischlacken, die im Einzugsgebiet verkippt und verbaut wurden. 1948 konnten nach dem 2. WK der Tagebaubetrieb, die Aufbereitung und die Hütte wieder in Betrieb genommen werden. Die erneute Förderung aus dem Tiefbau begann ebenfalls. 1952 wurden die Großraumbahn, die Vorbrecheranlage, der Aufgabebunker, die Bandbrücken und die Erweiterung der Flotation fertiggestellt und in Betrieb genommen. Diese Anlagen wirkten sich auf die Produktion so aus, dass eine Tagesförderung von 5.300 Tonnen Roherz gesichert war. Das bis unter 0,5 mm aufgemahlene und in Wasser aufgeschlämmte Material wurde im Flotationsverfahren weiter behandelt (WISOVEG 2004). Zurück blieben an den Bächen und im Bereich der ehemaligen Bergwerke riesige Sandhalden mit bleihaltigen Aufbereitungsrückständen, die mehrere Quadratkilometer bedeckten und durch den Wind unkontrolliert weitertransportiert wurden. Es kam zu regelrechten Sandverwehungen und

Wanderdünen, die Waldgebiete und sogar die Bahnstrecke zwischen Mechernich und Kall zu verschütten drohten. Diese bleihaltigen Aufbereitungsrückstände belasteten jahrhundertlang die Böden und gefährdeten die Landwirtschaft (Stender 2001).

Im Laufe der Jahrhunderte wurde im Raum Mechernich intensiver Bergbau betrieben, der zu erheblichen Massenverlagerungen geführt hat. So wurden Einrichtungen der Erzaufbereitung (Staub emittierende Brecheranlagen) gebaut, Halden aus Bergematerial und Schlacken geschüttet und abgetragen sowie Flotationsbecken aus deflationsgefährdetem Feinmaterial errichtet. Letztendlich handelt es sich also in Mechernich um eine **primär anthropogene, bergbauhistorische Bleibelastung** und weniger um eine geogene Belastung. Von daher ist eine Bewertung der Standorte auch auf Basis der Vorsorgewerte berechtigt.

6. Weiteres Vorgehen

Um eine Gesundheitsgefährdung für die Bewohner auszuschließen, wird für die betroffenen Baugebiete, für die rechtswirksame Bebauungspläne erstellt wurden, Handlungsbedarf gesehen. Zunächst sollten weitere Untersuchungen stattfinden und anschließend ggf. Maßnahmen durchgeführt werden.

6.1 Erweiterter Untersuchungsbedarf

Auf Grund der Prüfwertüberschreitungen wird ein erweiterter Untersuchungsbedarf gemäß BBodSchG 1998 und BBodSchV 1999 für notwendig erachtet:

Felduntersuchungen:

- In den bereits bebauten Gebieten, in denen Prüfwertüberschreitungen festgestellt wurden, sollten nach Vorgaben der BBodSchV 1999 repräsentativ Proben in **0-35 cm Tiefe** für den Pfad **Boden-Mensch** (bespielte Flächen ohne Sandspielbereiche) und in mindestens **0-60 cm** für den Pfad **Boden-Nutzpflanze** (Gärten) entnommen werden. Eine kombinierte Probenentnahme ist möglich. Versiegelte Flächen sind auszulassen. Die Beprobung sollte nach Möglichkeit grundstücksbezogen stattfinden. Über die Anzahl der Bohrungen pro Fläche gibt die BBodSchV 1999 Auskunft.
- In den noch nicht fertiggestellten Baugebieten sollte nach Vorgaben der BBodSchV 1999 repräsentativ ebenfalls in der Tiefe 0-60 cm beprobt werden. Über die Anzahl der Bohrungen pro Fläche gibt die BBodSchV 1999 Auskunft.

- Bei der **Probennahme** ist der Boden gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung (AG Boden 2004) anzusprechen; die Parameter Farbe (zur Abschätzung des Humus- bzw. TOC-Gehalts), Textur (Fingerprobe) und Carbonatgehalt (HCl-Test) sind dabei mindestens zu ermitteln.

Analytik:

- Für den Pfad Boden-Mensch sollte die **Resorptionsverfügbarkeit** nach DIN 19738 ermittelt werden; überschreiten die Werte 70 bzw. 145 mg/kg sind Maßnahmen zu ergreifen.
- Da insbesondere in den noch in Bau befindlichen Gebieten mit erheblichen Staubverdriftungen zu rechnen ist, sollte dort auch der inhalative Pfad Boden-Mensch (**Analytik der Korngröße < 63 µm**) untersucht werden (BBodSchV 1999, Anhang 1, Punkt 2.1.1). Die Königswasserergebnisse der Feinfraktion < 2 mm, die bislang immer analysiert wurde, ist für die Bewertung des inhalativen Pfades unzureichend. Werden die Prüfwerte für die Fraktion < 63 µm überschritten, wovon auszugehen ist, sind Maßnahmen erforderlich.
- Für den Pfad Boden-Pflanze ist die Analytik des pflanzenverfügbaren Anteils (**NH₄NO₃-Extraktionsverfahrens** nach DIN ISO 19730) zu ermitteln; bei einer Überschreitung des Prüfwerts von 0,1 mg/kg sind Maßnahmen zu ergreifen.
- Um die Pflanzenverfügbarkeit besser einschätzen zu können, ist der **pH(CaCl₂)-Wert** der Bodenproben zu **ermitteln**; die anderen Verfügbarkeitsparameter TOC und Textur können durch die Feldansprache abgeschätzt werden.

6.2 Maßnahmen

Bei **Überschreitung der o.g. Werte** (Resorptionsverfügbarkeit, Feinfraktion < 63 µm, pflanzenverfügbarer Anteil) sind **Maßnahmen**, die auch Maßnahmen der Bodensanierung einschließen, durchzuführen:

- Außerhalb der versiegelten Flächen sollten die Gartenflächen in der Tiefe 0-60 cm ausgekoffert und durch zertifizierten, nicht kontaminierten (humosen) **Boden ausgetauscht** werden; bei den bestehenden Gärten sind Flächen mit Altbaumbestand, dichter Grasnarbe und anderen Boden bedeckenden Vegetationsformationen ggf. auszulassen.
- In den ausgewiesenen bzw. vorgesehenen Spielbereichen ist dafür Sorge zu tragen, dass in der Tiefe 0-35 cm kein belastetes Bodenmaterial vorzufinden ist. Im Sandspielbereich sollte unterhalb des Sandes ein wasserdurchlässiges **Geotextil (Gewebe, Vlies) als Grabesperre** verbaut werden, um spätere Vermischungen zu unterbinden. In den Spielbereichen, die nicht übersandet sind, ist der Boden ggf. in der Tiefe 0-35 cm gegen zertifizierten, nicht

kontaminierten Boden auszutauschen. Genauere Angaben zur Vorgehensweise können Meuser 2006 entnommen werden.

- Das **Merkblatt** „Hinweise zur gesundheitlichen Vorsorge“ des Kreises Euskirchen sollte dringend **überarbeitet** werden und weiterhin an die Bewohner als Informationsgrundlage verteilt werden.
- Während der Baumaßnahmen sollten die entsprechenden Flächen **in Trockenphasen bewässert** werden, insbesondere bei Bodenaushub- und Bodenaustauschmaßnahmen.
- Es wird dazu geraten eine **gutachterliche Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)** nach DIN 19639 während der Baumaßnahmen in den Neubaugebieten und bei den Bodenaustauschmaßnahmen im Zuge der Gefahrenabwehr zu gewährleisten.



(Prof. Dr. H. Meuser)

Quellen:

AG Boden 2004: Bodenkundliche Kartieranleitung. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

BauGB – Bausetzbuch 2009, letzte Fassung 2017: (BGBl. I S. 2191, 2253).

BBodSchG – Bundesbodenschutzgesetz 1998: (BGBl. I S. 3465, 3505).

BBodSchV – Bundesbodenschutz- und Altlasten-Verordnung 1999: (BGBl. I S. 502).

BGB – Bürgerliches Gesetzbuch, letzte Fassung 2019: (BGBl. I S. 2651, 2655).

Stadt Mechernich 2004: Bebauungsplan (BP) Nr. 80 "Wohngebiet Vierwege" in Mechernich. Vorlagen-Nr. 2002/0412.8

DepV - Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung) 2009: (BGBl. I S. 900).

GLA – Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen 1986: Die Bleierzlagerstätte Mechernich – Grundlage des Wohlstands, Belastung für den Boden. Sonderdruck, Krefeld.

LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall 2003: M 20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln. Erich Schmidt Verlag, Berlin.

LANUV - Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz 2014: Weitere Sachverhaltsermittlung bei Überschreitung von Prüfwerten nach der BBodSchV für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze. Merkblatt 22, Recklinghausen.

LBodSchG – Landesbodenschutzgesetz Nordrhein-Westfalen, letzte Fassung 2008: (GV. NRW. S. 460, 461).

Meuser, H. 2006: Bodenuntersuchungen auf Kinderspielplätzen. Bodenschutz, Nr. 3525. Erich Schmidt Verlag, Berlin.

Stender, D. 2001: Steinige Arbeit in den Geschossen der Erdgeschichte: Bergbau, Steinbrüche, Kalköfen und Töpfereien. https://industriemuseum.lvr.de/media/imus/museum/mediencenter/eus_3/regionale_industriekultur/industriekultur_eifel_und_euregio_maas/Stender_Steinige_Arbeit_in_der_Eifel.pdf

WISOVEG 2004: Der Mechernicher Erzbergbau. <http://www.wisoveg.de/wisoveg/heimatkalender-eu/2004b/61erzbergbau.html>

Verwendete Unterlagen, eingereicht durch den Auftraggeber:

Stellungnahme Nr. X 1: Schreiben des Kreises Euskirchen – UBB vom 26.9.2018

Stellungnahme Nr. X 2: Stellungnahme des Kreises Euskirchen – Landrat vom 19.12.2017 mit Anlagen.